

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОСИ КАТКА ДИСКОВОЙ ПРИЦЕПНОЙ БОРНЫ БДП-7 ПОСТАНОВКОЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ РЕМОНТНОЙ ДЕТАЛИ

**Морозов А.В., доктор технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-97 alvi.mor@mail.ru
Еремеев А.Н., кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-82 erem.an@mail.ru
Кнюров А.А., аспирант, тел. 8 (8422) 55-95-97, alexeikn@mail.ru
Котков Д.А., студент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** посадочные участки вала, износ, постановка дополнительной ремонтной детали.*

В работе проанализированы причины и характер износа посадочных участков съемной оси катка дисковой прицепной борны БДП-7. Рассмотрены способы восстановления шеек валов, имеющих большие износы, отмечены их достоинства и недостатки. Для восстановления посадочных участков оси катка борны предложен способ постановки дополнительной ремонтной детали. Обозначена целесообразность применения технологии восстановления посадочных участков съемной оси катка постановкой дополнительной ремонтной детали.

Введение. Дисковые прицепные борны БДП-7 с 2-х рядным расположением рабочих органов (дисков), предназначенные для рыхления и подготовки почвы под посев, уничтожения сорняков и измельчения пожнивных остатков, нашли широкое применение в сельском хозяйстве как России, так и стран ближнего зарубежья - Беларуси, Украины, Казахстана, Киргизии.

При работе дисковых борон основной износ приходится на их рабочие органы – диски, преобладающим износом является абразивный износ, вследствие контакта рабочих органов с твердыми частицами, содержащимися в почве. Однако, помимо износа рабочих органов дисковых борон, также часто встречающимися дефектами являются износы сопряжений валов с подшипниковыми узлами, например, сопряжение «шейка оси катка–подшипник». Рассмотрим более подробно процессы, сопровождавшиеся износом в данном сопряжении. Так как соединение неподвижное, то в условиях больших величин нагружения и вибраций, сопровождающих работу

дисковой бороны, происходит фреттинговый износ поверхности шеек оси и подшипника. Впоследствии в образовавшийся зазор попадают абразивные частицы почвы и приводят к существенному ускорению скорости изнашивания сопряжения. Таким образом сопряжение «шейка оси катка – подшипник» испытывает в основном фреттинговый и абразивный износы (рисунок 1).

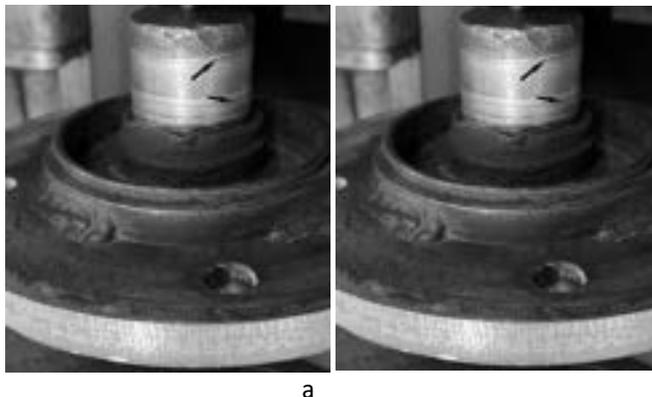


Рисунок 1 - Следы износа посадочной поверхности шейки оси катка дисковой бороны БДП-7: а - абразивное изнашивание; б – фреттинг-коррозия

Срок службы таких узлов при эксплуатации дисковых борон, как правило, в три – четыре раза меньше срока службы самой техники.

Таким образом, восстановление осей катков, вышедших из строя вследствие износа, является актуальной задачей по продлению срока эксплуатации дисковых борон.

Материалы и методы исследований. Для определения средних величин износов были проведены замеры шеек 8 осей катков с одной дисковой бороны БДП-7, поступившей в ремонт. Проведенные замеры показали, что величина износа шеек осей колеблется в пределах от 0,5 до 1,25 мм.

В случае, когда износ достигает больших значений (0,1...1,25 мм) для восстановления номинальных размеров деталей можно использовать, такие способы восстановления как: наплавка под слоем флюса, наплавка в среде углекислого газа, электроконтактная приварка ленты (металлического порошка) [1, 2]. Указанные способы обладают основными недостатками, а именно, высокое термическое воздействие на участки вала, располагающиеся рядом с участком наплавки, невысокое качество сцепления восстановленного слоя с деталью при приварке ленты.

Для восстановления осей с большими износами нами был выбран способ постановки дополнительной ремонтной детали с последующей механической обработкой в номинальный размер. Данный способ прост в реализации не требует сложного технологического оборудования и высокой квалификации исполнителей [3, 4, 5].

Сущность способа заключается в том, что, первоначально, производили механическую обработку изношенного участка шейки оси катка до устранения следов износа (рис. 2, 1). Затем из среднеуглеродистой стали 45 изготавливали втулку, причём внутренний диаметр данной втулки меньше наружного диаметра, механически обработанного, участка оси катка на 0,02...0,03 мм, для получения в последующем прессового соединения термическим способом (рис. 2, 2).



Рисунок 2 - Последовательность операций восстановления шейки оси катка дисковой бороны БДП-7 постановкой дополнительной ремонтной детали

Втулку нагревали до температуры 900...950 °С и в горячем состоянии осаживают на обработанном участке оси катка с последующим быстрым ее охлаждением в масле, вследствие чего добивались увеличения твёрдости втулки. Дополнительно, для повышения качества фиксации втулку по окружности приваривали к участку оси полуавтоматической сваркой (рис. 2, 3).

После восстановления шейки оси катка производили ее механическую обработку под номинальный размер (рис. 2, 4).

Результаты исследований и их обсуждение. В результате исследований выявлено, что помимо восстановления номинального размера шейки оси катка после постановки дополнительной ремонтной детали, также увеличилась твердость контактирующей поверхности с 24 HRC до 42 ...48 HRC. Причем преимуществом данного способа является возможность восстановления номинального размера шейки оси катка неограниченное число раз.

Заключение. Применение способа постановки дополнительной ремонтной детали при восстановлении осей катков дисковых борон БДП-7, имеющих большие износы от 0,5 до 1,25 мм, позволяет успешно восстановить их номинальные размеры, а также повысить физико-механические и эксплуатационные свойства соединений «шейка оси катка– подшипник». Дисковые бороны БДП-7 с установленными на них восстановленными катками в настоящее время проходят испытания в реальных условиях эксплуатации на предприятиях сектора АПК Ульяновской области.

Библиографический список

1. Надежность и ремонт машин: Учеб. для студентов вузов по агроинженер. специальностям / [В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов [и др.]; Под ред. В.В. Курчаткина. - Москва: Колос, 2000. - 775, [1] с.: ил.
2. Технология ремонта машин: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК" / [Е.А. Пучин и др.]; под ред. Е. А. Пучина. - Москва: КолосС, 2007. 487 с
3. Аскинази, Б.М. Упрочнение и восстановление деталей электромеханической обработкой. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1989. - 200 с.
4. А.В. Морозов, А.Н. Еремеев, А.А. Кнуров. Восстановление оси катка дисковой прицепной бороны БДП-7 Актуальные вопросы аграрной науки. Материалы Национальной научно-практической конференции. Ульяновск, 2021. С. 391-396.
5. Патент РФ №2753396 «Способ восстановления посадочной поверхности под подшипник качения» от 17.11.2020/ Морозов А.В., Кнуров А.А., Абрамов А.Е., Шамуков Н.И., Котков Д.А. Ф. Опубл. 16.08.2021 Бюл.№23.

**RESTORING THE ROLLER AXIS DISC TRAILED HARROW BDP-7
SETTING UP AN ADDITIONAL REPAIR PART**

Morozov A.V., Eremeev A.N., Knyurov A.A., Kotkov D.A.

Keywords: *shaft landing sections, wear, installation of an additional repair part.*

The paper analyzes the causes and nature of the wear of the landing sections of the removable axis of the roller harrow disc trailer harrow BDP-7. The methods of restoring shaft necks with large wear are considered, their advantages and disadvantages are noted. To restore the landing sections of the axis of the harrow roller, a method of restoration by setting an additional repair part is proposed. The expediency of using the technology of restoring the landing sections of the removable axis of the roller by setting up an additional repair part is indicated.